


## Twin axle steering column for motor vehicle

**Patent number:** DE19853264  
**Publication date:** 1999-07-01  
**Inventor:** TOMARU MASAKI (JP); MATSUMOTO SAKAE (JP);  
KISHIO TOSHIHIKO (JP)  
**Applicant:** NSK LTD (JP)  
**Classification:**  
- international: B62D1/18; B62D1/19  
- european: B62D1/19B; F16D3/32  
**Application number:** DE19981053264 19981118  
**Priority number(s):** JP19970366013 19971224

**Also published as:**

 JP11182573 (A)

### Abstract of DE19853264

The steering column has two axles (5,11), whereby at least one of which is provided with a flexible region (81). The two axles are linked by a constant speed, twin universal joint (9). The flexible region is formed by a metal bellows.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



P800811DE11

①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 53 264 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 62 D 1/18**  
B 62 D 1/19

②① Aktenzeichen: 198 53 264.4  
②② Anmeldetag: 18. 11. 98  
④③ Offenlegungstag: 1. 7. 99

**DE 198 53 264 A 1**

③⑩ Unionspriorität:  
9-366013 24. 12. 97 JP

⑦① Anmelder:  
NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦② Erfinder:  
Tomaru, Masaki, Maebashi, Gunma, JP;  
Matsumoto, Sakae, Maebashi, Gunma, JP; Kishio,  
Toshihiko, Maebashi, Gunma, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Lenkvorrichtung

⑤⑦ Eine Lenkvorrichtung weist eine erste Lenkwelle, eine zweite Lenkwelle und ein Konstant-Geschwindigkeits-Doppel-Kardan-Gelenk zum Verbinden der ersten und zweiten Lenkwellen miteinander auf. Wenigstens eine der ersten und zweiten Lenkwellen ist mit einem flexiblen Bereich geformt. Falls ein Fahrer auf sekundäre Weise mit dem Lenkrad kollidiert, führt die Lenkwellenanordnung leicht eine Biegedeformation in dem flexiblen Bereich aus, so daß dann die Stoßenergie absorbiert wird.

**DE 198 53 264 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf eine Lenkvorrichtung, welche mehrere Lenkwellen umfaßt, die miteinander durch ein Doppel-Kardan-Gleichlaufgelenk verbunden sind, und insbesondere auf eine Technologie zum Verbessern einer Stoß-Aufzehr-Charakteristik bei einer Kollision.

Eine Lenkvorrichtung eines Automobils ist aufgebaut aus einem Lenkrad, das für Lenkoperationen vom Fahrer benutzt wird, einem Lenkgetriebe zum Lenken der Räder, und einer Lenkwelle zum Verbinden des Lenkrades mit dem Lenkgetriebe. Die Lenk-Wellen-Einheit wird so eingesetzt, daß eine Vielzahl von Lenkwellen miteinander verbunden sind ausschließlich diejenige, die zum Lenkgetriebe führt und in einer axialen Linie mit dem Lenkrad angeordnet ist. Beispielsweise ist in einem sogenannten Kabinenüberdem-Motor-Fahrzeug (Fahrzeug mit Unterflur-Motor), wie einem Einzel-Behälter-Wagen, u. dgl., das Lenkgetriebe unterhalb einer Bodenplatte angeordnet, auf welche der Fahrer seine Füße abstellen kann, so daß das Lenkgetriebe im wesentlichen unter den Füßen des Fahrers positioniert ist, welche Konfiguration die Verwendung einer oberen Lenkwelle (nachfolgend nur mehr als eine obere Welle) voraussetzt, die integral mit dem Lenkrad geneigt ist, und einer unteren Lenkwelle (nachfolgend nur mehr als untere Welle), die hinter einem Armaturenbrett im wesentlichen vertikal angeordnet ist. Diese beiden Wellen sind durch ein Universal-Gelenk miteinander verbunden.

Normalerweise, und in den meisten Fällen, wird ein Kardangelenken als ein Gelenk zum Verbinden der oberen Welle und der unteren Welle in der Lenkwelleneinheit verwendet, die aus den beiden Wellen aufgebaut ist. Das Kardangelenken ist zu definieren als ein einfaches Universal-Gelenk, das so ausgebildet ist, daß ein Kreuzstück (eine Gelenkspinne) zwischen einem Paar Jochen schwingfähig angeordnet ist. Wenn die Mittelachsen der beiden Joche nicht auf derselben geraden Linie liegen, kann die Winkelgeschwindigkeit bei einer Bewegungsübertragung variieren aufgrund der Schwenkbewegung des Kreuzstücks, so daß es unvermeidlich ist, daß Rotationen zwischen den beiden Wellenabschnitten mit ungleichen Geschwindigkeiten übertragen werden. In dem Fall, in dem das Kardangelenken in der Lenkvorrichtung eines solchen Unterflurfahrzeuges verwendet wird, wird deshalb der Schnittwinkel zwischen der oberen Welle und der unteren Welle groß und tritt als Konsequenz die lästige Wirkung auf, daß man nicht in der Lage ist, eine sichere und gleichförmige Lenkoperation auch wegen der unegal Geschwindigkeit der Übertragung der Rotation auszuführen, wobei das Ausmaß dieser ungleichen Geschwindigkeitsübertragung einen tolerierbaren Bereich bei weitem überschreitet.

Um dieses Problem abzuwenden, wird in der japanischen Patentanmeldung, die nach der Prüfung mit der Nummer 50-21610 veröffentlicht wurde, und in der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr. 7-251746 vorgeschlagen, bei einer solchen Lenkvorrichtung ein Doppel-Kardan-Gleichlaufgelenk (nachfolgend als Doppelkardangelenken benannt) einzusetzen. Solche Gleichlauf- oder homokinetischen Gelenke zeichnen sich dadurch aus, daß Drehbewegungen über sie ohne nennenswerte Drehgeschwindigkeitsvariationen übertragbar sind. Das Doppel-Kardangelenken ist so ausgebildet, daß zwei Kardangelenke über ein Mittelgehäuse kombiniert sind, wobei der Aufbau ein Eingangs- und ein Ausgangs-Seitenjoch umfaßt, in welche Enden der oberen und unteren Wellen jeweils eingepaßt sind. Ein Paar Kreuz-Stücke zum Verbinden dieser Joche mit dem Mittel-Gehäuse ist vorgesehen, wobei die Verbindung die erforderlichen

Schwenkbewegungen zuläßt, sowie ein exzentrisches Stützglied, das derart drehbar in dem Mittelgehäuse gehalten wird, daß es sphärische Randbereiche der beiden Joche in gleicher Phase exzentrisch abstützt.

In dem Doppel-Kardangelenken wird beispielsweise bei einer Drehung des eingangsseitigen Joches dessen Drehung auf das ausgangsseitige Joch übertragen über das eingangsseitige Kreuzstück, das Mittelgehäuse und das ausgangsseitige Kreuzstück. Bei diesem Bewegungsablauf werden die beiden Joche in gleicher Phase durch das exzentrische Stützglied abgestützt. Dadurch wird eine Veränderung in der Winkelgeschwindigkeit aufgrund der Seitwärtsverlagerung oder Schwenkung des eingangsseitigen Kreuzstückes ausgeglichen durch eine Schwenkbewegung oder Seitwärtsbewegung des ausgangsseitigen Kreuzstückes, mit dem Resultat, daß bei der Übertragung dieser Rotationen keine ungleichförmigen Geschwindigkeiten auftreten. Es ist zu bemerken, daß in dem Doppel-Kardangelenken das exzentrische Stützglied in dem Mittelgehäuse gehalten ist, so daß dadurch der Kreuzungswinkel zwischen dem eingangsseitigen und ausgangsseitigen Jochen nicht mehr veränderbar festgelegt ist. Demzufolge ist zum Verwenden des Doppel-Kardangelenkes in einer Lenkvorrichtung das exzentrische Stützglied präzise herzustellen, und zwar in Anpassung an den Kreuzungs- oder Schnittwinkel zwischen den oberen und unteren Wellen.

In Lenkvorrichtungen für Automobile sind in der Vergangenheit stoß-absorbierende Lenkwellen benutzt worden zum Absorbieren der Stoßenergie, die nach einer sekundären Kollision erzeugt wird. Die stoß-absorbierenden Lenkwellen sind so ausgebildet, daß die Lenkwelle auf der Seite des Lenkrades kollabierbar ist, wenn der Fahrer eine sekundäre Kollision erleidet. Unter sekundärer Kollision versteht man dabei den Aufschlag des Fahrers auf das Lenkrad zufolge einer primären Kollision des Fahrzeuges selbst. Allgemein läßt sich zu stoßabsorbierenden Lenkwellen sagen, daß diese Lenkwellen in eine Außenwelle und eine Innenwelle separiert sind, die so miteinander in Eingriff stehen, daß sie beispielsweise über Längsverkeilungen relativ zueinander gleiten können. In einem Unterflurfahrzeug oder einem Fahrzeug, bei dem das Lenkrad ganz weit vorne angeordnet und das Lenkgetriebe in etwa vertikal unter dem Lenkrad vorgesehen ist, wird jedoch, da das Lenkrad in einem Frontbereich des Fahrzeugkörpers positioniert ist, die Gesamtlänge der oberen Welle kurz, so daß eine ausreichende Kollabier-Quantität (eine Stoß-Energie-Absorptions-Quantität) der Lenkwelle bei einer Konzeption als stoßabsorbierende Lenkwelle nicht sichergestellt werden kann. Wird bei einer solchen Lenkwelle mit einem konventionellen Kardangelenken im Falle einer sekundären Kollision die Reaktion betrachtet, dann läßt sich feststellen, daß die obere Welle schräg nach unten fällt oder schräg nach oben fällt zusammen mit dem Lenkrad, wobei der Verbindungsbereich mit der unteren Welle als ein Drehpunkt dient, wobei auf diese Weise die Stoßenergie absorbiert wird.

Bei einer Steuervorrichtung, die ein Doppelkardan-Gelenk verwendet, wird jedoch der Kreuzungswinkel zwischen den oberen und unteren Wellen fest stabilisiert durch das exzentrische Stützglied, so daß im Falle einer sekundären Kollision dann keine solchen oben geschilderten Bewegungen der oberen Welle erwartet werden können. Daraus resultiert, daß die Möglichkeit besteht, daß der Fahrer unter einer sehr starken sekundären Kollision mit dem Lenkrad nach der Unfalls-Kollision zu leiden hat, mit dem Resultat, daß der Fahrer ernsthaft verletzt wird und dann schwere Blutergüsse am Kopf und auch an der Brust erhält. Es wurde in Erwägung gezogen, zur Beseitigung eines solchen Problems, ein biegbares Gleichlaufgelenk oder Konstantgeschwindigkeitsge-

lenk, wie ein Birfield-Gelenk anstelle des Doppel-Kardangelenks zu verwenden. Dieses Konstant-Geschwindigkeits-Gelenk hat jedoch Probleme erbracht, da der zulässige Schnittwinkel sehr klein ist und die Teilekosten extrem hoch sind, was es erschwert, das Konstant-Geschwindigkeits-Gelenk für die Lenkvorrichtung eines Unterflurfahrzeugs bzw. eines Fahrzeugs mit der Kabine oberhalb des Motors einzusetzen.

Es ist ein primäres Ziel der vorliegenden Erfindung, das unter den vorerwähnten Umständen entdeckt wurde, eine Lenkvorrichtung mit einer verbesserten Stoß-Absorbier-Charakteristik im Falle einer Kollision anzugeben, bei der mehrere Lenkwellen mittels eines doppelten Kardangelenks mit konstanter Geschwindigkeitsübertragung zur Lenk-Bewegungsübertragung verbunden sind.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Lenkvorrichtung vorgeschlagen, die eine erste Lenkwelle, eine zweite Lenkwelle, und ein Doppel-Kardan-Konstantgeschwindigkeits-Gelenk zum Verbinden der ersten und der zweiten Wellen miteinander aufweist, wobei wenigstens eine der ersten und zweiten Lenkwellen mit einem flexiblen Bereich geformt ist.

Erfindungsgemäß führt die Lenkwelle leicht eine Biegedeformation in dem flexiblen Bereich durch, falls ein Fahrer sekundär mit einem Lenkrad kollidiert, wobei während der Zeitdauer der Biegedeformation eine Stoßenergie absorbiert wird.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines Bereiches einer Lenkvorrichtung an der Seite des Fahrerraums in einem Auto,

Fig. 2 eine Seitenansicht dieses Bereiches der Lenkvorrichtung im Fahrerraum;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Verbindungsbereiches zwischen einer oberen Welle und einer unteren Welle;

Fig. 4 eine Vertikalschnittansicht einer internen Struktur eines Doppel-Kardan-Gelenks; und

Fig. 5 eine Vertikalschnittansicht der internen Struktur, wobei eine Drehphase um 90° gegenüber dem Status von Fig. 4 verschoben ist.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnung wird nachstehend eine Ausführungsform einer Lenkvorrichtung für ein Fahrzeug beschrieben, bei dem sich die Kabine oberhalb des Motors befindet, und bei dem die vorliegende Erfindung angewendet wird.

Fig. 1 ist eine Perspektivansicht eines Bereiches der Lenkvorrichtung an der Seite des Fahrerraums. Fig. 2 ist eine Seitenansicht desselben Bereiches. Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 ist eine Lenksäule 1 eines stoßabsorbierenden Typs (zusammenfaltbarer Typ) erkennbar. Die Lenksäule 1 ist an einem Fahrzeugkörper-Seitenbügel 3 mittels eines aus Harz bestehenden Bolzens u. dgl. befestigt und stützt mittels eines nicht dargestellten Lagers eine obere Welle 5 drehbar ab. Ein oberes Ende der oberen Welle 5 ist mit einem Lenkrad 7 zusammengefügt, während an einem unteren Ende der oberen Welle 5 eine untere Welle 11 mittels eines Doppel-Kardangelenks 9 angeschlossen ist. Mit einem unteren Ende der unteren Welle 11 ist ein Lenkgetriebe 13 in den Fig. 1 und 2 verbunden. Ein Armaturenbrett 15 definiert zusammen mit einer Bodenplatte 17 den Fahrerraum des Fahrzeugs.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht, die einen Verbindungsbereich zwischen der oberen Welle 5 und der unteren Welle 11 zeigt. Die Fig. 4 und 5 sind vertikale Schnittansichten zu internen Strukturen des Doppel-Kardangelenks 9, bei dem eine Drehphase um 90° verschoben ist. Wie in diesen Figuren gezeigt wird, besteht das Doppel-Kardangelenk 9 dieser Ausführungsform aus einem eingangsseitigen Joch 33, des-

sen proximales Ende 31 einen Einsatz der oberen Welle 5 aufnimmt, einem ausgangsseitigen Joch 37, von dem ein proximales Ende 35 einen Einsatz der unteren Welle 11 aufnimmt, einem Paar Kreuzstücken 43, von denen jedes aus einer ersten Welle 39 und einer zweiten Welle 41 besteht, die zueinander orthogonal liegen, einem Mittelgehäuse 45, das über die erwähnten Kreuzstücke 43 mit den beiden Jochen 33, 37 verbunden ist, und einer Kurbelplatte (ein exzentrisches Stützglied) 47, die im Mittelgehäuse 45 drehbar gehalten ist.

Das Mittelgehäuse 45 ist ausgebildet aus zwei Flansch-Jochen 55, von denen jedes aus einem Flanschabschnitt 51 und einem Paar Armabschnitten 53 sowie einer Mittelplatte 57 besteht, die als eine zweiteilige Struktur und zwischen den Flanschjochen 55 vorgesehen ist. Die einzelnen Glieder sind durch Bolzen 59 und Muttern 61 miteinander verbunden. In den beiden Armabschnitten 53 des Flanschjoches 55 sind konzentrisch Kreuz-Stück-Stütz-Bohrungen 63 geformt. Eine erste Welle 39 des Kreuzstückes 43 ist in diesen Kreuz-Stück-Stütz-Bohrungen 63 mittels nicht dargestellter Nadellager drehbar abgestützt. Die Kurbelplatte 47 wird an der Mittelplatte 57 durch eine Gleitbuchse 65 drehbar abgestützt und weist zylindrische Stützvorsprünge 67 auf, die an beiden Endoberflächen der Kurbelplatte 47 in den gleichen Positionen geformt und jeweils ein vorbestimmtes Maß gegenüber der Mitte exzentrisch sind. Der Stützvorsprung 67 weist eine in einem Zentralbereich geformte sphärische Halte-Bohrung 69 auf, deren Endfläche auf eine Weise schräggestellt ist, daß das Ausmaß des Überstandes in Richtung zum Zentrum kleiner wird, um Kollisionen mit den beiden Jochen 33, 37 zu vermeiden.

Jedes der Eingangs- und Ausgangsseiten-Joche 33, 37 umfaßt ein Paar Armglieder 73 als eine Komponente, deren Enden miteinander durch ein Brückenglied 71 verbunden sind. Von der Endfläche des Brückenglieds 71 steht ein sphärischer Endabschnitt 75 vor, der coaxial ist mit der axialen Mitte jedes der Joche 33, 37. Die beiden Armglieder 73 der Joche 33, 37 sind mit coaxialen Kreuzstück-Haltebohrungen 77 ausgebildet, in denen die zweite Welle 41 des Kreuzstückes 43 eingreift und dort mittels nicht gezeigter Nadellager drehbar abgestützt ist. Weiterhin sind die sphärischen Endabschnitte 75 der Joche 33, 37 in die sphärischen Haltebohrungen 69 der beiden Stützvorsprünge 67 eingepaßt, so daß sie relativ zu den beiden Endoberflächen der Kurbelplatte 47 schwingfähig gehalten sind.

Bei der gezeigten Ausführungsform ist das eingangsseitige Joch 33 mit seinem proximalen Ende 31 durch eine Schweißung mit dem Armglied 73 vereinigt. Im Gegensatz dazu ist bei dem ausgangsseitigen Joch 37 das proximale Ende 35 nicht direkt mit dem Armglied 73 verbunden, sondern ist dazwischen ein Balg 81 vorgesehen, der einen flexiblen Bereich konstituiert. Der Balg 81 ist geschaffen durch eine an einer dünnen Stahlplatte oder einem dünnen Stahlblech vorgenommene plastische Verarbeitung unter Benutzung eines bekannten Verfahrens. Die beiden Enden des Balges 81 sind durch Punktschweißen mit dem proximalen Bereich 35 und dem Armglied 73 verbunden. Der aus der Stahlplatte hergestellte Balg 81 erbringt im wesentlichen dieselbe Torsionssteifigkeit wie die eines gewöhnlichen Stahlrohres, und zwar als eine mechanische Charakteristik, die sich aus seiner Konfiguration und seinem Material ergibt. Im Vergleich mit der Torsionssteifigkeit sind jedoch die Biegesteifigkeit und die Kompressionssteifigkeit des Balges 81 bei weitem geringer als die eines gewöhnlichen Stahlrohres. Der Balg 81 ist leicht plastisch deformierbar, sobald eine Biegespannung und eine Kompressionsspannung darauf einwirken, die größer sind als vorbestimmte Werte.

Die Operation der Lenkvorrichtung dieser Ausführungs-

form wird nun erläutert.

Bei einer Drehung oder einer Rückdrehung nach einer vorhergehenden Drehung und falls der Fahrer das Lenkrad 7 dreht, wird die Drehung des Lenkrades von dem eingangsseitigen Joch 33, das mit der oberen Welle 5 integral ist, über das eingangsseitige Kreuzstück 43, das Mittelgehäuse 45 und das ausgangsseitige Kreuzstück 43 auf das ausgangsseitige Joch 37 übertragen. Bei diesem Bewegungsablauf werden die sphärischen Endabschnitte 75 der beiden Joche 33, 37 durch die Kurbelplatte 47 gleichphasig gehalten, so daß eine Änderung der Winkelgeschwindigkeit aufgrund der Schwenkung des eingangsseitigen Kreuzstückes 43 aufgehoben wird durch die Schwenkung des ausgangsseitigen Kreuzstückes 43. Es treten deshalb zu keiner Zeit inkonstante Geschwindigkeits-Drehbewegungen bei der Übertragung zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite des Doppel-Kardan-Gelenks 9 auf, und das Drehausmaß des Lenkrades 7 bleibt stets gleich dem Drehausmaß des ausgangsseitigen Joches 37.

Die auf das ausgangsseitige Joch 37 übertragene Drehbewegung wird über die untere Welle 11 an das Lenkgetriebe 13 übertragen, wobei die untere Welle 8 in das proximale Ende 35 eingepaßt ist. Bei diesem Bewegungsablauf wirkt auf den Balg 81 eine Torsionslast korrespondierend mit einer Lenkkraft und zwar an der Ausgangsseite. Da jedoch, wie zuvor beschrieben, der Balg 81 die hohe Torsionssteifigkeit besitzt, erfährt er zu keiner Zeit eine derartige Torsionsdeformation, daß die Lenk-Steifigkeit vermindert würde. Das Lenkgetriebe 13 enthält einen Zahnstangen- und Ritzelmechanismus zum Umwandeln einer eingeleiteten Drehbewegung in eine geradlinige Bewegung. Rechte und linke Zugstangen 19, 21, die mit nicht dargestellten Zahnstangen verbunden sind, bewegen sich in bezug auf die Lenkgetriebevorrichtung 13 nach links und nach rechts. Mit den Zugstangen bzw. Spurstangen 19, 21 verbundene Lenkhebel der nicht dargestellten Räder werden korrespondierend mit dem Drehausmaß des Lenkrades 7 verlagert, woraus sich ergibt, daß der Fahrzeugkörper des Automobils Kurven oder gerade fährt, wie dies vom Fahrer beabsichtigt ist. Die vorliegende Erfindung läßt sich auch für andere Typen von Lenkgetrieben einsetzen, wobei als Lenkgetriebevorrichtungen eine Kugel-Schraub-Getriebevorrichtung oder eine Schnecken-Rollen-Lenkvorrichtung anstelle des beschriebenen Zahnstangen-/Ritzel-Lenkgetriebes verwendbar sind.

Falls andererseits das Automobil mit einem anderen Fahrzeug oder einer Struktur u. dgl. kollidieren sollte, schlägt der Fahrer sekundär auf das Lenkrad auf, und zwar durch die Einwirkung der Trägheitskraft, mit dem Resultat, daß eine große Stoßlast auf die obere Welle 5 ausgeübt wird. In diesem Fall wird die obere Welle 5 zusammenfaltbar durch die Aktion eines kollapsiblen Mechanismus. Bei einem Fahrzeug, bei dem sich die Fahrerkabine oberhalb des Motors und oberhalb des Lenkgetriebes befindet, ist jedoch die Gesamtlänge der oberen Welle 5 sehr klein und kann deshalb die erwähnte Stoßenergie nicht genügend durch nur den kollapsiblen Mechanismus absorbiert werden. Gemäß der beschriebenen Ausführungsform ist jedoch bei dem ausgangsseitigen Joch 37 der Balg 81 vorgesehen, der als der flexible Bereich definiert ist. Deshalb, und wie durch die strichpunktierten Linien in Fig. 3 angedeutet ist, tritt die plastische Deformation auf eine Weise auf, daß der Balg 81 durch die Stoßlast nach vorne gebogen wird. Daraus ergibt sich, daß die obere Welle 5 und das Lenkrad 7 gemeinsam mit dem Doppel-Kardan-Gelenk 9 nach vorne bewegt werden, wobei mit dieser Anordnung ein großer Anteil der Stoßenergie genügend absorbiert wird, um den Aufschlag des Fahrers weitgehend zu mildern.

Die Beschreibung der spezifischen Ausführungsform

kommt hier zu einem Ende, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf die vorbeschriebene Ausführungsform beschränkt. Beispielsweise ist bei der vorbeschriebenen Ausführungsform das ausgangsseitige Joch des Doppel-Kardan-Gelenks mit dem flexiblen Bereich ausgestattet, den der metallische Balg bildet. Dieser flexible Bereich kann jedoch nicht nur bei der unteren Welle, sondern auch bei dem eingangsseitigen Joch und der oberen Welle vorgesehen sein (additiv oder alternativ), oder es können in der Lenkvorrichtung zwei oder mehrere flexible Bereiche vorgesehen werden. Weiterhin ist, wie beschrieben, der metallische Balg durch Verschweißen mit dem Armglied und dem proximalen Ende verbunden, welches vom ausgangsseitigen Joch konstituiert wird. Er kann jedoch daran auch befestigt werden durch Verwenden von Schrauben und/oder Metallbändern, od. dgl. Weiterhin ist das Glied, das den flexiblen Bereich konstituiert, nicht beschränkt auf einen metallischen Balg, sondern dieser flexible Bereich kann auch durch Verwenden unterschiedlicher Glieder, wie eines Metallgitters oder -netzes, eines Weichmetallrohres oder einer Stahlsäule mit einem fragilen Bereich gebildet werden. Weiterhin umfaßt der flexible Bereich ggf. Glieder, die nicht nur in der Lage sind, die Biegeverformung auszuführen, sondern auch in axialer Richtung zusammenfaltbar oder zusammenlegbar sind, oder Glieder, die ohne Biegedeformation zusammenfaltbar oder zusammenlegbar sind. Weiterhin können der Gesamtaufbau der Lenkvorrichtung, wie auch die spezifische Struktur mit dem Doppel-Kardan-Gelenk entsprechend innerhalb des Schutzbereiches der vorliegenden Erfindung modifiziert werden, ohne von dem Grundgedanken der Erfindung abzuweichen.

Wie vorstehend erläutert wurde, ist die Lenkvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut aus den ersten und zweiten Lenkwellen, die über das Konstantgeschwindigkeit-Doppel-Kardan-Gelenk verbunden sind, und wird wenigstens eine der ersten und zweiten Lenkwellen mit dem flexiblen Bereich geformt. Mit dieser Ausbildung führt die Lenkwellenanordnung leicht eine Biegedeformation aus, wenn der Fahrer sekundär bei einer Unfallkollision od. dgl. auf das Lenkrad aufschlägt, wobei dann die Stoßenergie genügend absorbiert wird, um den Stoß gegen den Fahrer wirksam zu mildern.

#### Patentansprüche

1. Lenkvorrichtung, mit einer ersten Lenkwelle; einer zweiten Lenkwelle; und einem Konstant-Geschwindigkeits-Doppel-Kardan-Gelenk zum Verbinden der ersten und zweiten Lenkwellen miteinander, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine der ersten und zweiten Lenkwellen (5, 11) mit einem flexiblen Bereich (81) geformt ist.
2. Lenkvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der flexible Bereich (81) einen metallischen Balg umfaßt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

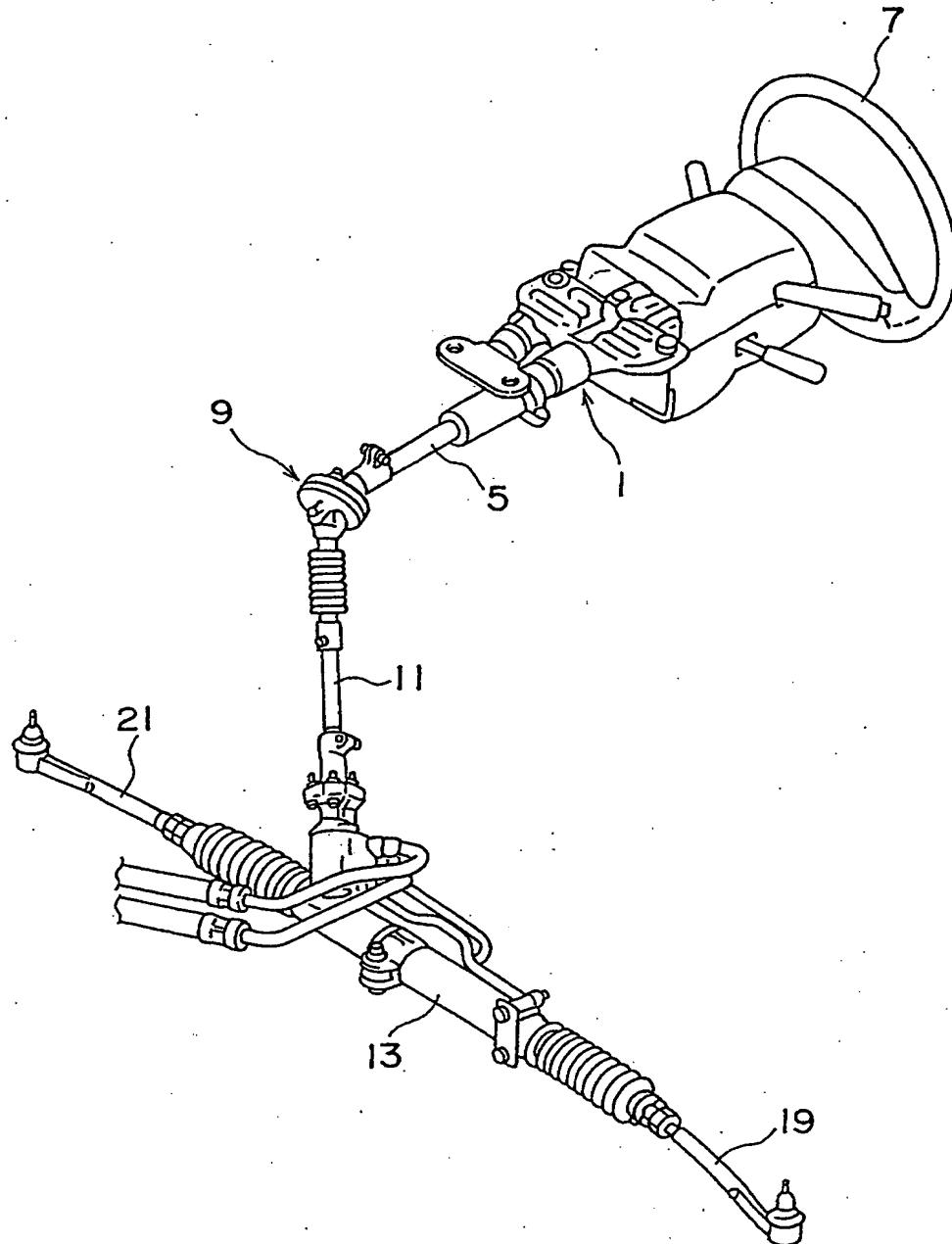


Fig. 2

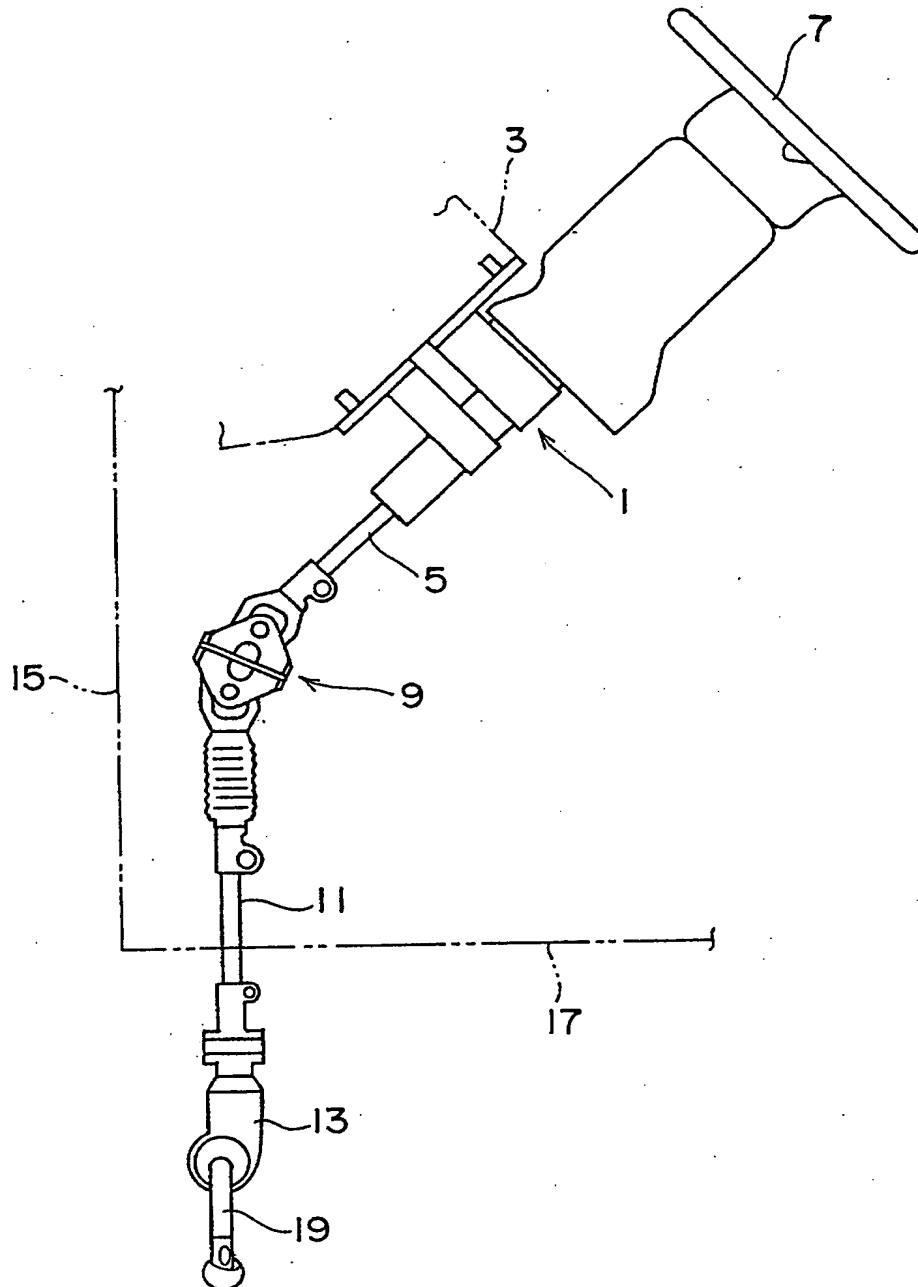




Fig. 3

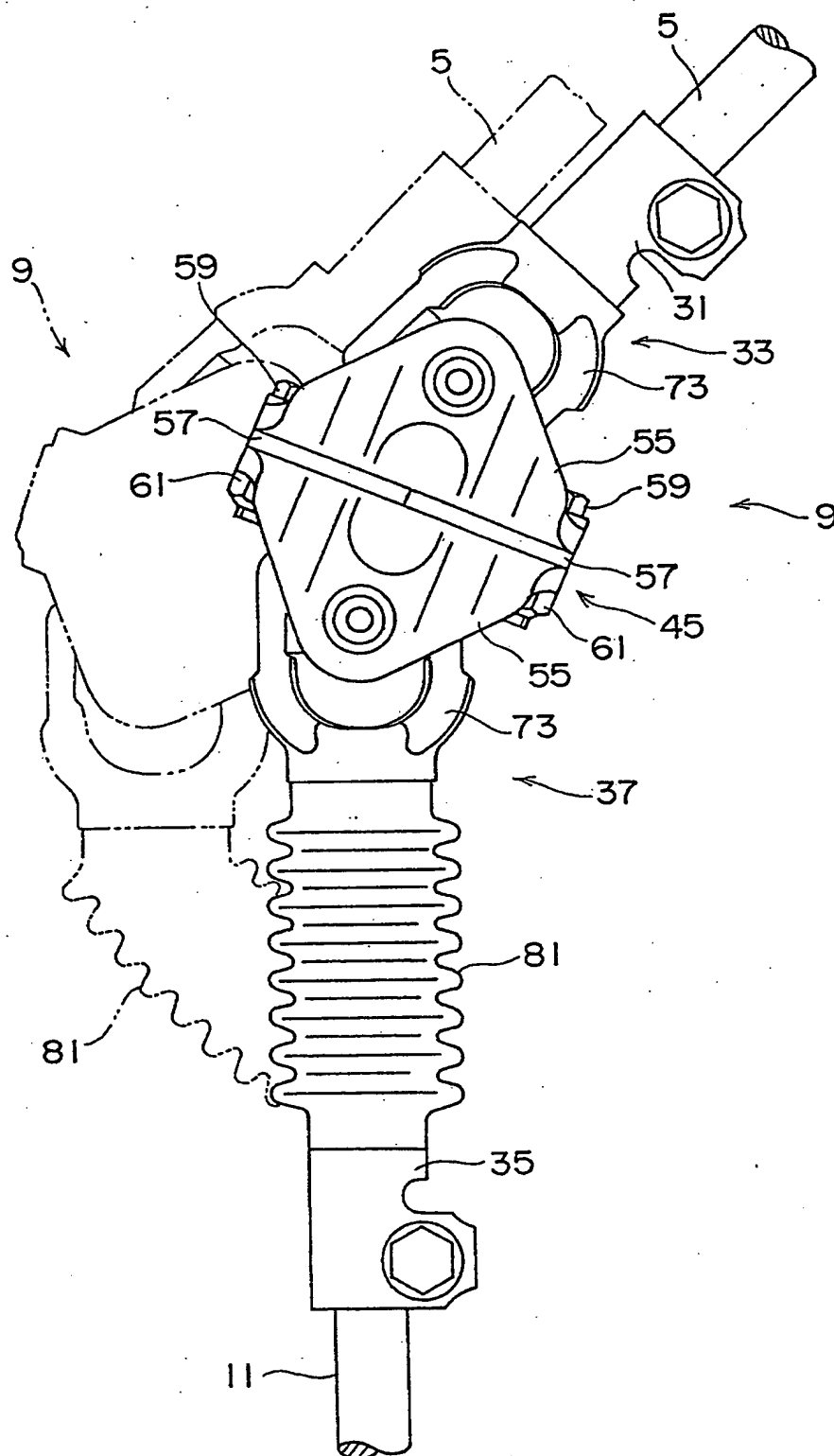


Fig. 4

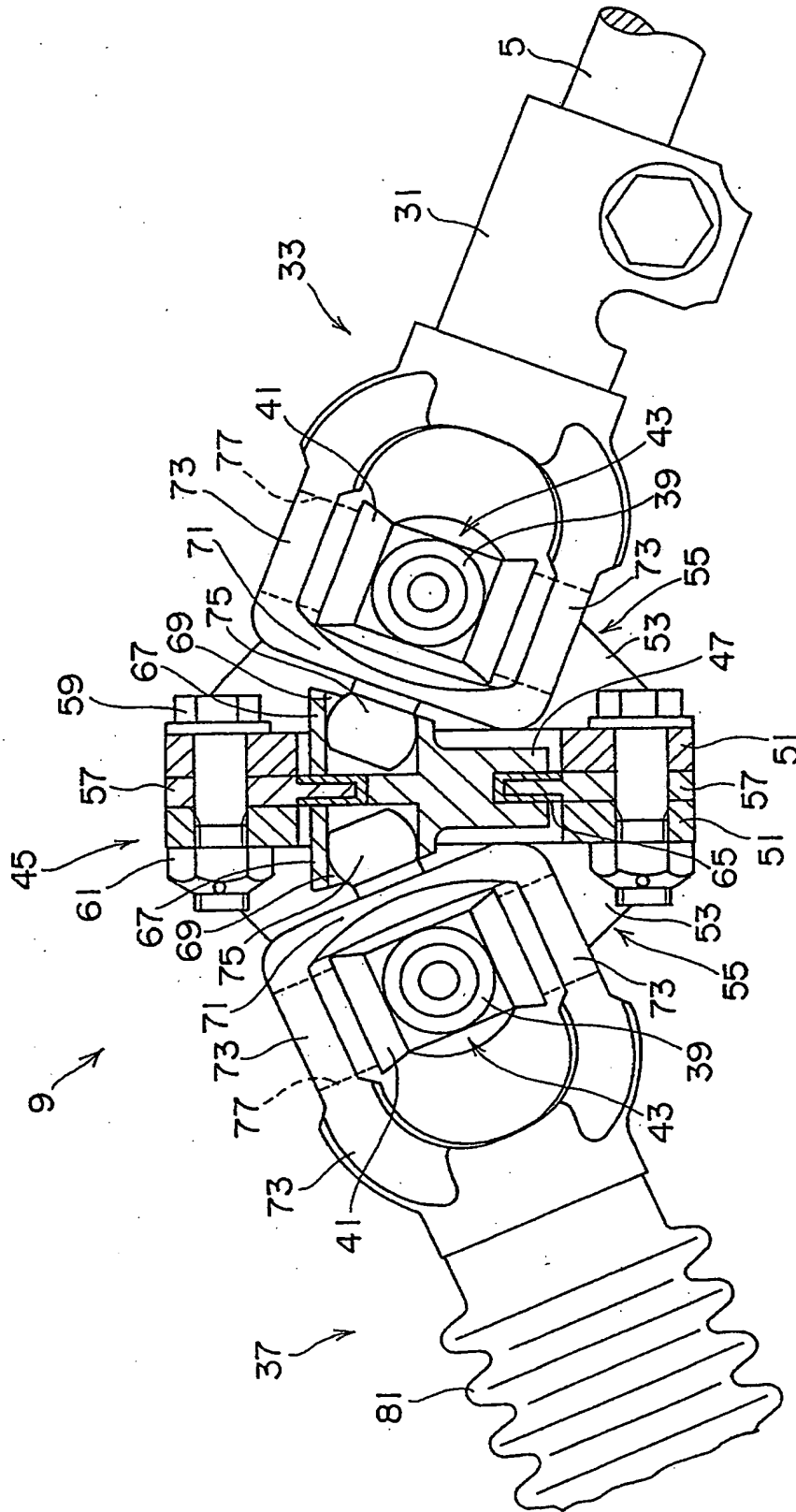


Fig. 5

